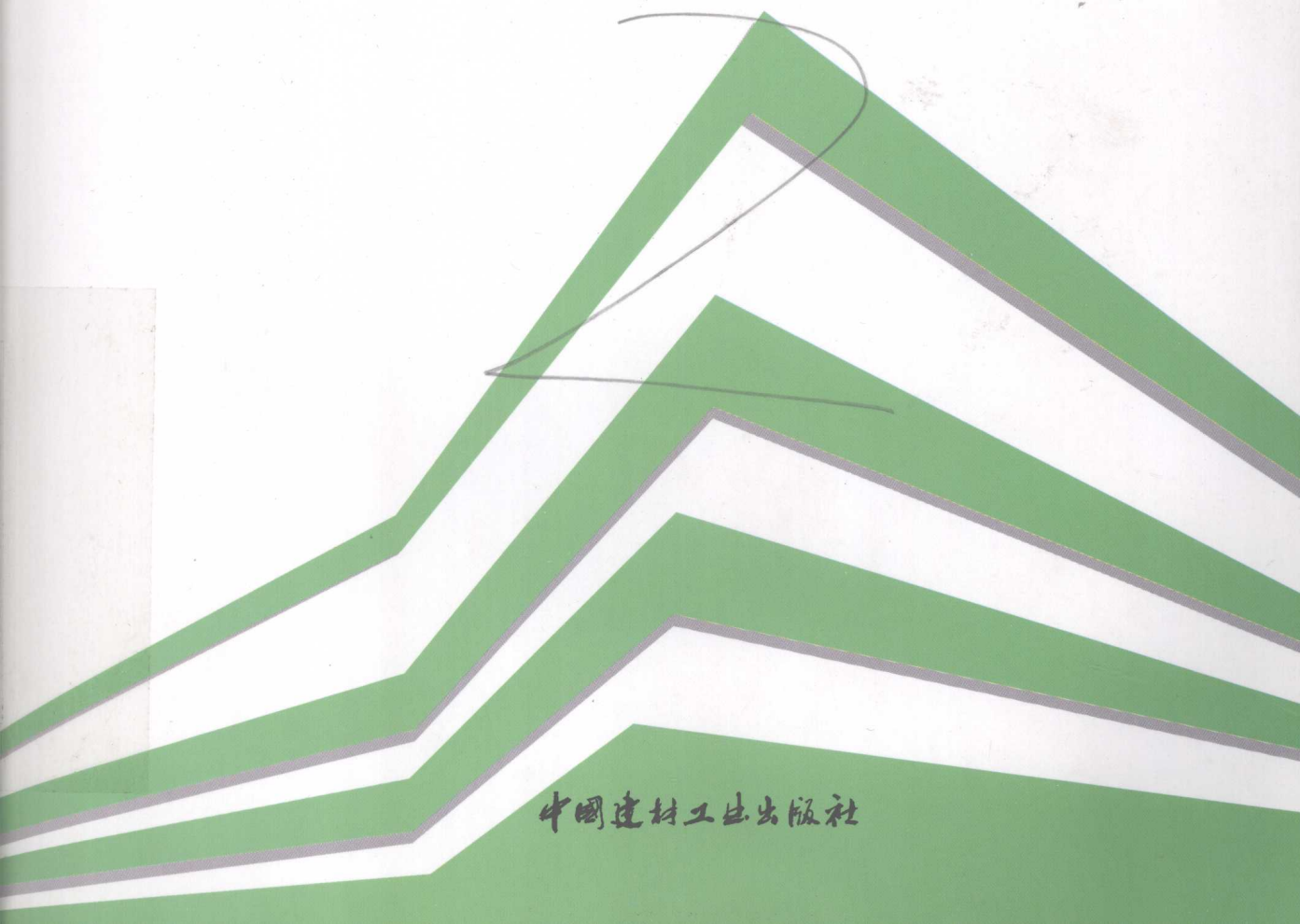


JIENENG JIANZHU
SHEJI YU SHIGONG

节能建筑 设计与施工

韩喜林 主编



中国建材工业出版社

TU201/46

2008

节能建筑设计与施工

韩喜林 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

节能建筑设计与施工/韩喜林主编. —北京: 中国建材工业出版社, 2008. 5

ISBN 978-7-80227-397-9

I. 节… II. 韩… III. ①节能-建筑设计②节能-建筑工程-工程施工 IV. TU201.5 TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 059861 号

内 容 简 介

本书根据节能建筑的要求, 以现行国家标准、规范为依据, 结合具体工程内容, 较系统地介绍了各种环保类新型节能建筑材料的性能, 建筑节能的设计与施工。

主要内容包括轻体砖(砌块)、板材、泡沫塑料、橡胶泡沫、保温膏(浆)、塑料型材、玻璃、节能防水透气膜、地源热泵等节能建筑材料(设备)的技术参数, 节能建筑构造系统中的墙体、屋面、门窗、隔墙、地面采(供)暖、保温管道的设计及施工, 同时介绍了太阳能的利用及施工技术。

为了使读者能够更准确地掌握施工方法和查阅, 本书还有针对性地编入一些施工技术的构造节点图。

全书贯穿节能主题思想, 以建筑降耗和应用材料节能(节源)为主要内容, 突出实用性、系统性、先进性和全面性。该书图文并茂, 简明扼要, 易于查阅, 是一部内容丰富、使用方便和实用的工具书, 也是生产、设计、施工和管理者必备的参考书。

节能建筑设计与施工

韩喜林 主编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 33.5

字 数: 853 千字

版 次: 2008 年 5 月第 1 版

印 次: 2008 年 5 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-397-9

定 价: 65.00 元

本社网址: www.jcbs.com.cn

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

《节能建筑设计与施工》编委会

主 编：韩喜林

副 主 编：康玉范 赵亚明

编写人员：(排名不分先后)

王 辛 王 博 包淑兰 康玉范 程宪军

李长彦 李金辉 刘 非 郭晓飞 郭学成

赵亚明 赵国令 陈德龙 韩喜林 魏毅新

朱敬东 肖芳英

前 言

节能建筑工程是一个系统工程，它涉及结构设计、材料（设备）选用、施工（安装）技术与管理维护等方面因素。只要忽视其中任何一个方面，就会出现工程质量问题，而不能达到规定的节能效果，就不能称为合格的节能建筑。

建筑节能是执行国家节约能源、保护环境的基本国策，是实现可持续发展战略的重要组成部分，是世界建筑发展的大趋势，是改善人类居住环境的需要，也是今后建筑技术发展和产业升级的重点。

近年来，我国节能建筑工作在国家各项优惠政策鼓励和支持下，节能材料革新和推广节能建筑工作正在蓬勃开展，节能建筑的节能率也在逐步提高，国家已要求具备节能条件的一些城市及严寒地区、寒冷地区，在强制节能率 50% 的基础上把节能率提高到 65%，个别城市已率先提出建筑节能率要向 80% 的目标努力。

《公共建筑节能设计标准》（GB 50189—2005）已在我国严寒地区、寒冷地区、夏热冬冷地区和夏热冬暖地区等各气候区普遍贯彻实施，建筑节能初步取得可喜效果。

在大力提倡节能减排、节约资源，加快建设资源节约型、环境友好型社会的今天，我们越来越深刻地认识到，保护环境、节约能源、节约资源与节能建筑工程的重要性。

建筑能耗包括采暖、空调、通风、热水供应、照明、炊事、家用电器、电梯等方面的能耗。节能建材的应用技术，是减少建筑能耗、提高建筑节能率的重要措施之一。

在节能建筑工程中，根据国情需要，新材料、新工艺和建筑新构造不断变化、更新，有些节能建筑系统新材料和新规程也正在不断制定、完善和发展之中，所以建筑节能工程在某程度上说，仍然是一个新课题。

由于我国地域之广、温差较大，我们在编写本书的时候，并未按我国建筑热工设计分区节能建筑施工编写，而是在总结节能建筑设计及施工经验的同时，借鉴有关单位提供的科技成果资料，以近年来已取得明显节能效果的节能建筑的设计、材料、施工技术为主，结合现行国家、行业、地方的标准、规程、规范等，着重介绍具有先进性、代表性、适用地区广的节能建材及施工技术。

因各地区区域不同，要求建筑节能率达到的程度也不同，所以在编入建筑节能率达到 65% 以上施工方法的同时，仍保留部分节能建材只能达到建筑节能率 50% 且成熟的施工方法，其目的是方便读者按各地区节能率要求不同而选择应用。有的是同一种节能材料，但按应用部位不同而分别介绍；有的施工节点图分别用于不同部位，但为体现材料本身应用的连续性和系统性而未细分，其目的也是方便读者参考。

在编写本书过程中，我们邀请国内既有理论又有实际施工经验的专家共同编写，并得到辽宁省建设厅、沈阳市城乡建设委员会等有关部门，辽宁省建设科技发展促进中心、设计院、生产材料和施工（安装）单位以及相关行业专家的大力支持。在此，借该书出版机会，一并表示诚挚谢意。

由于我们技术水平有限，加之时间仓促，所涵盖的内容与深度还不够，还有些好材料、施工方法未能编入，还有待于补充和完善，已编入的内容错误和不足也在所难免，欢迎专家、同行不吝指教，提出宝贵意见，确保节能建筑工程技术健康、有序发展。

编 委 会

目 录

第一章 概述	1
第一节 我国能源形势相当严峻、能源浪费惊人	1
一、能源消费急剧增长, 威胁国家经济安全	1
二、必须大力发展循环经济, 建设资源节约型和环境友好型社会	1
第二节 建筑节能	2
一、现状和问题	4
二、加快实行建筑节能措施	5
第三节 节能工程施工方案的编制	7
一、编制节能工程施工方案的依据	7
二、编制节能工程施工方案的内容	7
三、节能工程质量验收	8
第二章 节能建筑材料	10
第一节 节能建筑材料的分类	10
第二节 节能建筑材料的特点、技术性能和应用	11
一、膨胀珍珠岩及其制品	11
二、膨胀蛭石及其制品	16
三、硅酸钙制品	18
四、建筑玻璃	20
五、矿棉、硅酸铝纤维及其制品	29
六、泡沫塑料	37
七、泡沫橡胶	49
八、板状节能材料	52
九、保温浆(膏)材料	57
十、门窗型材	59
第三章 建筑围护结构热工特性与热工计算	60
第一节 建筑围护结构热工特性	60
一、太阳辐射热	60
二、建筑热过程特点	60
第二节 建筑围护结构热工计算	62
一、平壁稳定传热	64
二、围护结构的热稳定性	67

三、外墙的最小传热阻	69
第四章 砌体节能材料施工技术	71
第一节 节能墙体砖	71
一、烧结普通砖	71
二、蒸压砖	72
三、多孔砖、空心砖	73
第二节 节能轻质砌块	92
一、加气混凝土砌块	92
二、普通混凝土与装饰混凝土小型空心砌块	100
三、粉煤灰砌块砌体	106
四、轻集料混凝土空心砌块砌体	109
第五章 外墙外保温系统	111
第一节 外墙外保温系统的性能、构造及特点	111
一、EPS 板与胶粉 EPS 颗粒保温浆料系统构造性能及特点	111
二、聚氨酯硬泡外墙外保温系统整体性能及材料性能	115
第二节 薄抹灰聚苯板外墙外保温系统施工	119
一、挤塑聚苯板外墙外保温系统施工	119
二、模塑聚苯板外墙外保温系统施工	135
三、干砂浆浆外保温饰面系统	140
四、TS 粘结 EPS 板外墙外保温涂料饰面系统	155
第三节 锚固保温板与胶粉聚苯颗粒复合保温层系统	160
一、锚固聚苯板复合胶粉聚苯颗粒涂料饰面系统	160
二、锚固保温板与胶粉聚苯颗粒复合保温层构造	165
第四节 聚氨酯硬泡外保温系统工程	181
一、聚氨酯硬泡特点、应用范围和一般术语	182
二、喷涂聚氨酯硬泡外保温系统	185
三、TS 模浇聚氨酯硬质泡沫外保温系统	199
四、外龙骨定位发泡粘结聚氨酯硬质复合板外保温系统	208
五、TS 干挂硬质聚氨酯防水装饰复合板外保温系统	213
六、现场浇注聚氨酯硬泡建筑外保温系统	220
七、粘贴锚固聚氨酯硬泡板建筑外保温系统	233
八、ZT 复合保温板外墙外保温系统	236
九、喷涂聚氨酯复合 TS20 胶粉聚苯颗粒建筑外保温系统	238
十、聚氨酯施工的质量缺陷及防治措施	240
第五节 膏(浆)状节能材料外墙外保温系统	244
一、TS20 胶粉聚苯颗粒外墙外保温系统	244
二、硅酸盐复合保温膏外墙外保温系统	251

第六节 块状节能材料外墙外保温系统	254
一、聚苯颗粒复合板(块)系统	254
二、坚壳珍珠岩板(块)系统	256
第七节 外墙外保温工程质量验收	261
一、一般规定	261
二、主控项目	261
三、一般项目	264
四、质量验收记录	265
第八节 外墙外保温工程常见质量缺陷及防治措施	267
一、保温抹灰层产生裂纹的原因及防治措施	267
二、外保温粘贴 EPS 板脱落的原因及防治措施	268
三、外保温粘贴 EPS 板外表保护层形成空鼓的原因及防治措施	269
四、外保温粘贴 EPS 板与外保护层间形成空隙的原因及防治措施	269
五、薄抹灰保温泡沫板与板之间开裂的原因及防治措施	270
六、外墙饰面砖出现空鼓、脱落的原因及防治措施	270
七、渗漏水的原因及防治措施	271
第六章 外墙复合墙体保温(中保温)系统	274
第一节 砖砌体夹芯板复合墙体保温系统	274
一、砖砌体夹芯外保温墙体构造、性能	274
二、砖砌体夹芯外保温墙体施工	281
第二节 混凝土空心砌块夹芯板复合墙体保温系统	284
一、砌块夹芯外保温墙体施工	284
二、砌块夹芯外保温墙体热工性能	286
第三节 发泡填充复合墙体保温及喷涂保温密封系统	287
一、氨脲素泡沫填充复合墙体保温系统	287
二、冷凝脂泡沫喷涂保温密封系统	292
第七章 外墙内保温系统	300
第一节 产生热桥的原因和避免措施	300
一、产生热桥的原因	300
二、避免产生热桥的基本措施	301
第二节 外墙内保温系统施工	302
一、胶粉聚苯颗粒外墙内保温系统	302
二、粉刷石膏聚苯板外墙内保温系统	306
三、外墙内贴保温复合板系统	309
四、工程质量缺陷及防治措施	316

第八章 屋面节能保温系统	318
第一节 一般规定、保温层及构造设计	318
一、一般规定	318
二、保温层及构造设计	319
第二节 节能保温屋面	323
一、屋面保温材料选择及质量要求	324
二、松散状保温材料施工	326
三、整体现浇保温材料施工	329
四、板状保温材料施工	348
五、节能防水透气膜施工	364
第三节 节能隔热屋面	380
一、架空隔热屋面施工	380
二、蓄水隔热屋面施工	382
三、种植隔热屋面施工	388
第四节 屋面节能工程施工验收	397
一、一般规定	397
二、屋面保温层工程检验及验收	397
三、蓄水屋面工程检验及验收	398
四、种植屋面工程检验及验收	400
五、架空屋面工程检验及验收	400
六、防水透气膜工程检验及验收	400
第九章 节能门窗系统	405
第一节 常用门窗的基本性能	407
一、窗户的基本性能	407
二、常用门窗的传热系数	409
第二节 节能门窗设计选用要点	414
一、钢门窗	414
二、铝合金门窗	416
三、塑料门窗	419
四、采光天窗	422
第三节 节能门窗工程验收	424
一、门窗安装质量要求	424
二、施工质量验收一般规定	426
三、主控项目	426
四、一般项目	427
五、木门窗工程验收	427
六、塑料门窗工程验收	430

七、涂色镀锌钢板门窗工程验收	431
八、特种门工程验收	433
九、门窗玻璃工程验收	436
第十章 地源热泵节能系统	439
第一节 地源热泵系统技术	439
一、热泵系统工作原理	439
二、热泵系统构成与热泵分类	440
三、应用热泵技术系统特点	442
第二节 地源热泵的设计	444
一、地源热泵设计的条件	444
二、地源热泵系统的形式与组成	445
三、机房的布置	456
第十一章 管道保温节能系统	460
第一节 橡塑(胶)泡沫管道保温施工	461
一、橡塑泡沫管道保温	461
二、橡胶泡沫管道保温	463
第二节 泡沫塑料、玻璃棉管道(风管)保温施工	464
一、聚氨酯硬质泡沫空调风管	464
二、挤出聚乙烯泡沫空调风管	465
三、玻璃棉复合板空调风管	468
四、聚氨酯硬泡热力供暖(热水)直埋管道安装	470
第三节 硅酸盐复合保温膏管道保温	474
一、施工准备	474
二、施工工艺	475
三、质量标准	476
第四节 质量验收	476
一、风管制作质量验收	476
二、聚氨酯泡沫保温管道安装质量检验与验收	479
第十二章 太阳能建筑应用技术	482
第一节 太阳能集热系统	482
一、太阳能集热系统的形式、特点与适用范围	482
二、太阳能集热器的分类及特点	483
三、太阳能集热器施工、调试和管理	483
四、集热系统故障及防治措施	485
第二节 家用太阳能热水器	495
一、太阳能热水器的构成	495

二、太阳能热水器的选择与安装	496
三、太阳能热水器的使用与维护	497
第三节 太阳能采暖	498
一、主动式采暖系统	498
二、被动式采暖系统	500
第十三章 节能工程项目管理	502
第一节 设计管理	502
第二节 施工管理	502
一、施工技术管理	502
二、工程质量验收记录管理	504
第三节 材料与设备管理	511
一、节能设备管理	511
二、节能材料管理	511
第四节 安全技术管理	512
一、安全管理	513
二、安全与文明施工措施	515
第五节 施工监理	517
一、质量控制	517
二、进度控制、投资控制	518
三、合同管理、组织协调	518
附录	519
主要参考文献	523

第一章 概述

第一节 我国能源形势相当严峻，能源浪费惊人

我国是能源资源严重短缺的国家。石油、天然气人均剩余可采储量仅有世界平均水平的 7.7% 和 7.1%，储量比较丰富的煤炭也只有世界水平的 58.6%。按目前探明储量和开采能力测算，我国煤炭、石油、天然气的可采年限分别只有 80 年、15 年和 30 年，而世界平均水平分别是 230 年、45 年和 61 年。此外，2007 年 5 月我国在河北南堡虽然新发现 10 亿 t 石油储量，可缓解现有紧张局面，估计可用 50 年，即使可用 100 年，但终究还是有限的，因此，节能节源工作永远是我们长期坚定不移的任务。

2006 年 8 月，全国人大常委会执法检查组在检查节约能源法实施情况的报告上指出：我国能源形势相当严峻，我国能源浪费惊人，节能工作远不适应我国能源短缺的基本国情，远不适应我国经济社会发展的基本要求。

一、能源消费急剧增长，威胁国家经济安全

近年来能源消费急剧增长，供需矛盾日益突出，已经成为我国经济社会持续发展的最大制约，直接威胁国家经济安全。2005 年煤炭产量达 21.9 亿 t，比 2000 年翻一番，仍不能满足需要。石油净进口量由 2000 年的 0.76 亿 t，迅速增长到 2005 年的 1.43 亿 t。

与能源短缺形成强烈反差的是，能源浪费惊人，例如：

我国能源利用效率只有 33%，比国际先进水平低 10 个百分点左右；

2003 年国内生产总值单位能耗是世界平均水平的 3.1 倍；

2004 年我国国内生产总值约占全世界的 4.4%，煤炭消费占 35% 以上，原油消耗占 7.8%（按当年汇率计算）；

近年来国内生产总值单位能耗不降反升，按 2000 年价格计算，2002～2004 年分别为 1.30、1.36、1.43 吨标准煤/万元，2005 年与 2004 年持平，2006 年上半年同比上升 0.8%。“十五”期间，能源消费弹性系数（能源消费增长速度与经济增长速度之比）年均均为 1.04，是改革开放以来的最高值。

据测算，如果今后 15 年能源消费弹性系数年均控制在 1.0，2020 年我国一次能源消费将超过 50 亿吨标准煤，这是我国根本无法承受的，由此看出，我国能源形势相当严峻。

二、必须大力发展循环经济，建设资源节约型和环境友好型社会

国务院下发 [2005] 22 号文件，关于加快发展循环经济的若干意见指出：我国推广资源节约和综合利用，推行清洁生产方面，取得了积极成效，但是，传统的高消耗、高排放、低效率的粗放型增长方式仍未根本改变，资源利用率低，环境污染严重。

21 世纪头 20 年,我国将处于工业化和城镇化加速发展阶段,面临的资源 and 环境形势十分严峻。必须大力发展循环经济,按照“减量化、再利用、资源化”原则节能减排,采用各种有效措施,以尽可能少的资源消耗和尽可能小的环境代价,取得最大经济产出和最少的废物排放,实现经济、环境和社会效益相统一,建设资源节约型和环境友好型社会。

要利用能源节约和替代技术、能量梯级利用技术、废物综合利用技术、循环经济发展中延长产业链和相关产业链接技术、“零排放”技术、有毒有害原材料替代技术、可回收利用材料和回收处理技术、绿色再制造技术以及新能源和可再生能源开发利用技术等,提高循环经济技术支撑能力和创新能力,减少能源浪费。

党的十六届五中全会明确提出了“十一五”期末国内生产总值的单位能源消耗比“十五”期末降低 20% 左右的目标,坚持开发与节约并重,把节约放在首位的方针,以节能、节水、节材、节地、节资、综合利用和发展循环经济为重点,依靠体制改革和技术创新,全面推进能源资源节约。

在 2007 年十届人大五次会议上提出供热价格改革,是根据合理补偿成本、合理确定收益、促进节约用热、坚持公平负担的定价原则制定和调整供热价格,推动城市供热由按面积计费逐步过渡到按用量计费,以促进供热行业发展和节约用热,同时,将对居民采暖供热的补贴由暗补改为明补。

国家发展和改革委员会组织编制了《“十一五”十大重点节能工程实施方案》,包括节约和替代石油工程,燃煤工业锅炉(窑炉)改造工程,区域热电联产工程,余热余压利用工程,电机系统节能工程,能量系统优化工程(综合性的系统节能工程),建筑节能工程,绿色照明工程,政府机构节能工程,节能监测和技术服务体系建设工程。

能源的短缺已成为未来制约发展的重要因素,为适应我国的国情,《能源法》经过修订,已于 2008 年 4 月 1 日正式实施。它不仅是一部局限性的专业法律,而且是一部纲领性和政策性的法律,是为国家能源的总体发展建立方向目标。

我国的能源效率和国外先进水平比有较大差距,有差距就有潜力,我国完全有能力依靠自己的力量解决能源需求问题。在我们充分肯定经济社会发展取得巨大成绩的同时,必须增强忧患意识和责任感,居安思危,未雨绸缪。

欧盟计划到 2015 年,可再生能源的利用率达到 50% 左右。而我国计划到 2020 年,可再生能源的利用率达到 20%~30% 左右。到 2030 年左右,这一比例可达 40%,以充分利用水能、风能、太阳能、生物能(包括垃圾、沼气)、潮汐能、地热能等可再生能源。

所以,加快建设资源节约型、环境友好型社会,是党中央、国务院做出的重大战略部署,也是贯彻落实科学发展观的重要举措。

第二节 建筑节能

建筑能源消耗包括:建筑材料生产用能、建筑材料运输用能、房屋建造和维修过程中的用能以及建筑使用过程中的建筑运行能耗,这部分能耗完全取决于建筑业的发展。建筑运行的能耗是采暖、空调等使用的能耗,建筑运行能耗将一直伴随建筑的使用过程而发生,建筑运行能耗是建筑节能任务中最主要的关注点,在本书中凡提到的建筑能耗均为建筑运行的能耗。

节能,是指加强用能管理,采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措
施,减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费,更加有效、合理地利用能源。这是
《中华人民共和国节约能源法》对节能的法律规定,也是国际能源委员会的节能概念。

节能的核心是提高能源效率,能源效率是指为终端用户提供的能源服务与所消耗的能源
量之比。即为居住者所提供卫生舒适的居住条件与所消耗的能源量之比。

建筑节能是指在建筑物的设计、建造和使用过程中,执行建筑节能的标准和政策,使用
节能型的建筑材料,也包括采暖、通风、空调、照明、炊事、家用电器等器具和产品,通过
提高建筑物的保温隔热和气密性能,提高采暖供热系统的运行效率,以减少能源的消耗。

因建筑耗能为能源消耗的重要部分,我国新建建筑的标准规范体系已经基本形成,建立
了覆盖全国三个气候区的居住建筑和公共建筑的设计标准,包括:《民用建筑节能设计标
准》、《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》、《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》和
《公共建筑节能设计标准》,这些标准为全面开展建筑节能工作奠定了基础。特别是在国家发
布和制定一系列节能经济鼓励政策、标准和管理措施后,国家和大部分地区编制了建筑节能
的规划和计划,分别制定了节能设计标准和实施细则,开展有关建筑节能技术与产品开发,
建设了大量节能建筑,已取得明显成效。

建筑使用过程中所消耗(建筑运行的能耗)的能量,(在1平方米的建筑面积,在1年
时间能消耗多少公斤的标准煤,是世界衡量建筑节能所用的单位),在社会总能耗中占有很
大的比例,而且,社会经济越发达,生活水平越高,这个比例就越大。

据有关资料介绍,在西方发达国家,建筑运行能耗占社会总能耗的30%~45%。美国
一次能源消耗量,2000年达到36.55亿t标准煤,其中建筑能耗占33.7%,工业能耗占
35.9%,交通能耗占24.8%。法国建筑运行能耗占社会总能耗的45%。我国尽管社会经
济发展水平和生活水平都还不高,但建筑能耗已占社会总能耗的20%~25%,正逐步上升
到30%。不论西方发达国家,还是我国,建筑运行能耗状况都是牵动社会经济发展全局的大问
题。由于建筑运行能耗在社会总能耗中占有较大比例,建筑节能成为世界节能浪潮主流之
一。国际建筑节能的基本目的,由缓解能源供应扩大为人类的可持续发展。

例如,在我国夏热冬冷地区,就涉及16个省、自治区、直辖市,面积大约为180万
km²,居住5.5亿人口,是一个人口密集、经济相对发达地区,夏季气候炎热,冬季潮湿寒
冷。这些地区在历史上,由于经济和社会的原因,建筑设计基本不考虑保温隔热要求,围护
结构的热工性能普遍很差,冬季和夏季建筑室内热环境与居住条件十分恶劣。

随着这一地区经济发展和居民生活水平的提高,普遍安装采暖空调设备,致使该地区冬
季采暖、夏季空调能耗急剧上升,由于建筑构造缺少科学设计,居民用于能源的支出大幅度
增加,居住条件仍未得到改善,并造成大量能源严重浪费。

实行建筑节能,不但节省资源、能源,并且大大改善和提高居住环境质量,又能带动相
关新型建筑墙体、节能门窗、采暖空调、太阳能新能源等方面产业的发展,为社会创造新的
就业机会。

建筑运行能耗在社会总能耗中占有较大比例,实行建筑节能是经济与社会发展的必然趋
势。通过缓解能源供应,扩大为人类的可持续发展,建筑节能是贯彻可持续发展战略的重要
组成部分,是执行国家节约能源、保护环境基本国策的重要组成部分,又是世界建筑发展的
大趋势,是改善人民居住环境的需要,也是今后建筑技术发展的重点。

一、现状和问题

据有关报道,截至2003年年底,全国城乡房屋建筑面积为383亿 m^2 。城镇房屋建筑面积141亿 m^2 ,其中住宅建筑面积89亿 m^2 。每年新竣工建筑面积18~20亿 m^2 。建筑用能占我国能源消费量的比例逐年上升,且建筑能耗占总能耗较大的比例,分别见表1-1、表1-2。

表 1-1 1996~2005 年全国建筑能耗变化

项 目	单 位	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
农村能耗	煤 耗	万 t 标煤	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
	电 耗	亿 kW·h	710	730	720	730	750	800	860	880	1100
北方采暖煤耗		万 t 标煤	5500	5500	5550	5800	6100	6250	6650	10000	13000
城镇住宅 除采暖外 能耗	燃气消耗	亿 kW·h	800	900	1000	1100	1250	1450	1600	1750	2000
	电耗	亿 kW·h	400	500	600	700	950	1050	1200	1350	1800
	总能耗	亿 kW·h	1200	1400	1600	1800	2200	2500	2800	3100	3800
公共建筑 能耗	一般公共建筑	亿 kW·h	680	740	860	940	1000	1000	1100	1200	1400
	大型公共建筑	亿 kW·h	110	140	200	250	300	400	520	700	900
	公建总能耗	亿 kW·h	790	880	1100	1200	1300	1400	1600	1900	2500
建筑总 能耗	煤 耗	万 t 标煤	8500	8520	8550	8800	9100	9300	9650	13000	16000
	电及燃气消耗	亿 kW·h	2700	3000	3400	3800	4200	4700	5200	5900	7400

注:表中数据摘自《中国建筑节能年度发展研究报告(2007)》(中国建筑工业出版社,2007)。

表 1-2 1996~2005 年全国建筑能耗占全国总能耗的比例

项 目	单 位	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
社会总能耗	万 t 标煤	138948	137798	132214	133831	138553	143199	151797	174990	203227	223319
建筑总能耗	煤 耗	万 t 标煤	8500	8500	8550	8800	9100	9300	9650	13000	16000
	电及燃气消耗	亿 kW·h	2700	3000	3400	3800	4200	4700	5200	5900	7400
	电耗折煤	万 t 标煤	9900	11000	12000	14000	15300	17000	19000	22000	27000
	总能耗	万 t 标煤	19800	20800	22000	24000	25600	27600	30000	36000	44000
比 例 (%)		13.2	14.2	15.5	17.0	17.6	18.4	18.9	20.0	18.7	19.3

注:表中数据摘自《中国建筑节能年度发展研究报告(2007)》(中国建筑工业出版社,2007)。

中国是能耗大国,每年消耗的能源相当于15亿t标准煤,其中30%以上是建筑消耗的,而玻璃窗能量消耗高达50%以上,建筑节能已成为国内建设节约型社会和循环经济的重点领域之一。

建筑用能效率低,污染严重。单位建筑面积能耗比气候条件接近的发达国家高2~3倍,建筑供暖造成的空气污染比发达国家高2~3倍。

随着住宅产业的发展和取暖、降温、照明等舒适程度的不断提高,若不及早采取建筑节能措施,建筑耗能倍数会比发达国家更高。

我国墙体材料革新和推广节能建筑工作取得了积极进展,新型墙体材料应用范围逐步扩

大,技术水平明显提高,节能建筑竣工面积不断增加。但是,全国以黏土砖和非节能建筑为主的格局尚未得到根本改变,毁田烧砖、破坏耕地的现象屡禁不止,特别是近年来城乡建设的快速发展,对建材产品的需求急剧增加,一些地区实心黏土砖生产呈增长态势。

我国耕地面积不到世界平均水平的一半。我国房屋建筑材料中 70% 是墙体材料,其中黏土砖占据主导地位,生产黏土砖每年耗用黏土资源达 10 亿 m^3 以上,相当毁田 50 万亩,同时,我国每年生产黏土砖的消耗超过 7000 万 t 标准煤。如果实心黏土砖产量继续增长,不仅增加墙体材料的生产能耗,而且导致新建建筑的采暖和空调能耗大幅度增加,将严重加剧能源供需矛盾。

节能建筑还存在一定的隐患,节能运行管理薄弱,供热体制改革尚未全面启动,既有建筑节能改造进展缓慢。

国内生产的建筑材料,有些产品性能和施工技术,不能满足节能建筑的要求,个别部门侧重选用低价材料,追求获取利润而忽视节能产品质量要求,这些不良现象会造成建筑能耗居高不下。有的选用符合要求的节能建材与系统施工技术,但施工者不能严格执行施工工艺标准,加之管理部门监管力度不够,交工后质量事故也曾有发生。

二、加快实行建筑节能措施

2005 年 12 月在北京召开的中央经济会议上提出:节约资源、保护环境,我国的经济可持续发展将取得新成效。推进能源资源节约,既要缓解能源资源供求的矛盾,也要从源头上减少污染,改善生态环境。中央经济工作会议将节约能源作为 2006 年经济工作的主要任务之一,并提出“2006 年务必取得明显成效”的明确要求。

《中华人民共和国节约能源法》第三十七条规定:“建筑物的设计和建筑应当依照有关法律、行政法规的规定,采用节能型的建筑结构、材料、器具和产品,提高保温隔热性能,减少采暖、制冷、照明的能耗。”

建设部建筑节能“九五”计划和 2010 年规划,根据我国当前建筑能耗以采暖和空调能耗为主的实际情况,确定建筑节能的重点放在采暖和降温能耗上。

《国务院办公厅关于进一步推进墙体材料革新和推广节能建筑的通知》(国办发[2005]33 号)文件指出:采用优质新型墙体材料建造房屋,我国每年产生各类工业固体废物超过 1 亿 t,累计堆存量已达几十亿吨,不仅占用了大量土地,其中所含的有害物质严重污染着周围土壤、水质和大气环境。加快发展以煤矸石、粉煤灰、建筑渣土、冶金和化工废渣等固体废物为原料的新型墙体材料,是提高资源利用率、改善环境、促进循环经济发展的重要途径。

通知要求力争到 2006 年,新建建筑严格执行建筑节能设计标准,有条件的城市率先执行节能率 65% 的地方标准。到 2010 年,新型墙体材料产量占墙体材料总量的比例达到 55% 以上,建筑应用比例达到 65% 以上;严寒、寒冷地区应执行节能率 65% 的标准。

实行建筑节能,必须使用节能建材,何谓节能建材?节能建材是在生产过程和应用中具有节能性,此外,还应有节土、环保、利废、隔热、保温、防火、质轻、减少运输费用、施工便捷、成本低廉等特点。

当前发达国家充分利用工业废渣及其他非黏土资源甚至垃圾生产轻质、空心、高强、大块的新型建材的比例已达 90% 以上。